

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-26547

(P2004-26547A)

(43) 公開日 平成16年1月29日(2004.1.29)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
C03C 27/12  
B60J 1/00

F I

CO3C 27/12  
CO3C 27/12  
CO3C 27/12  
CO3C 27/12  
B60J 1/00

L  
C  
K  
N  
H

テーマコード (参考)

4G061

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2002-183616 (P2002-183616)  
(22) 出願日 平成14年6月24日 (2002.6.24)

(71) 出願人 000004008  
日本板硝子株式会社  
大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号  
(74) 代理人 100128152  
弁理士 伊藤 俊哉  
(72) 発明者 室町 隆  
大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号  
日本板硝子株式会社内  
(72) 発明者 野口 達也  
大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号  
日本板硝子株式会社内

Fターム (参考) 4G061 AA04 AA20 AA21 BA01 BA02  
CA02 CB03 CB05 CB14 CB16  
CD02 CD03 CD12 CD14 CD18  
CD20 DA23 DA28 DA32

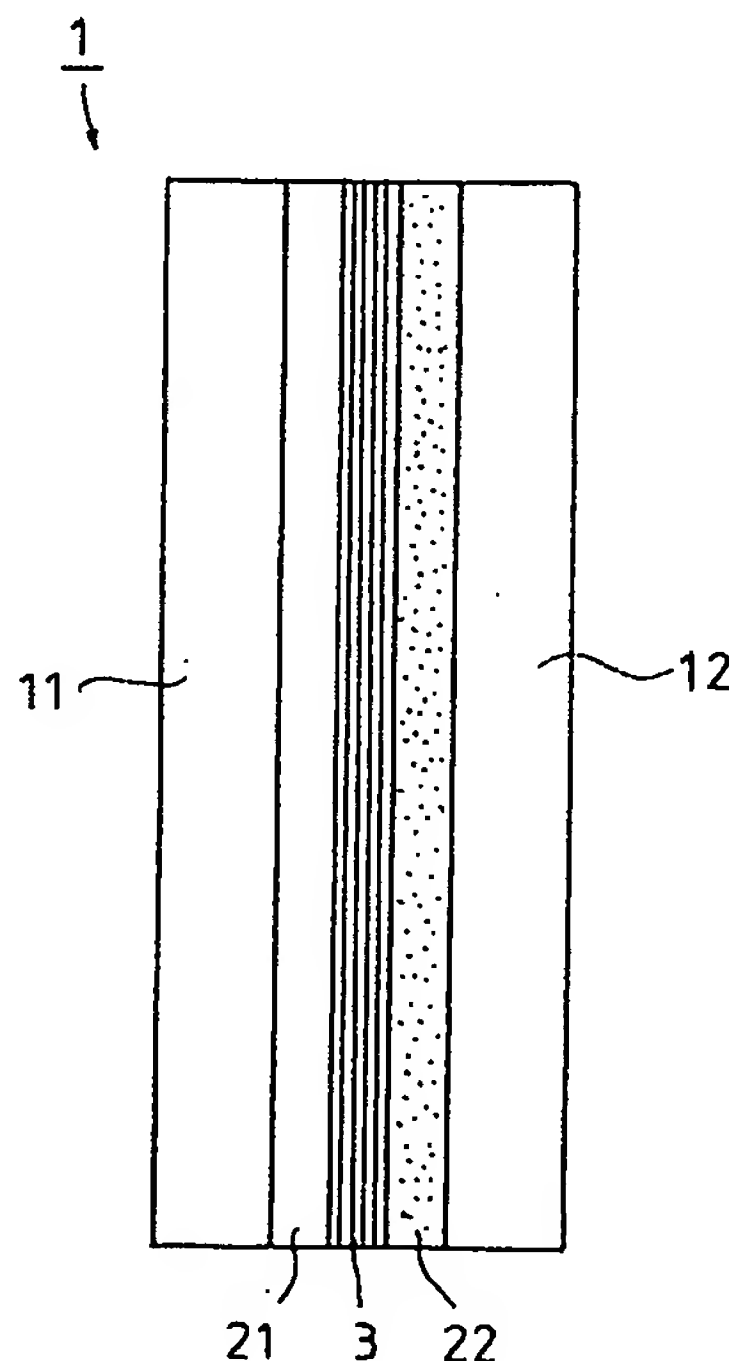
(54) 【発明の名称】 断熱合わせガラス

(57) 【要約】

【課題】 熱線反射フィルムを用い、熱線遮蔽機能と70%以上の可視光線透過率を両立しうる断熱合わせガラスを提供する。

【解決手段】 第1ガラス板／中間膜部／第2ガラス板が積層されてなる合わせガラスであって、前記中間膜部は、熱可塑性樹脂中間膜および熱線反射フィルムを含んでなり、前記熱線反射フィルムと前記第2ガラス板の間には、熱線遮蔽機能を有する膜が設けており、前記熱線反射フィルムは、屈折率が異なる2種類のポリマー薄膜を多数積層した光学干渉多層膜であり、合わせガラスとして少なくとも70%の可視光線透過率を有することを特徴とする断熱合わせガラスである。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第 1 ガラス板／中間膜部／第 2 ガラス板が積層されてなる合わせガラスであって、  
前記中間膜部は、熱可塑性樹脂中間膜および熱線反射フィルムを含んでなり、  
前記熱線反射フィルムと前記第 2 ガラス板の間には、熱線遮蔽機能を有する膜が設けており、  
前記熱線反射フィルムは、屈折率が異なる 2 種類のポリマー薄膜を多数積層した光学干渉多層膜であり、  
合わせガラスとして少なくとも 70% の可視光線透過率を有することを特徴とする断熱合わせガラス。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の断熱合わせガラスにおいて、  
前記中間膜部は、第 1 熱可塑性樹脂中間膜／熱線反射フィルム／第 2 熱可塑性樹脂中間膜が積層されており、  
前記熱線遮蔽機能を有する膜は、前記第 2 熱可塑性樹脂中間膜である断熱合わせガラス。

## 【請求項 3】

請求項 2 に記載の断熱合わせガラスにおいて、  
前記第 2 中間膜は、熱線遮蔽機能を有する粒径が 0.2  $\mu\text{m}$  以下の機能性微粒子を分散されている断熱合わせガラス。

## 【請求項 4】

請求項 3 に記載の断熱合わせガラスにおいて、  
前記微粒子は、ITO および／または 6 ホウ化物微粒子である断熱合わせガラス。

## 【請求項 5】

請求項 1 に記載の断熱合わせガラスにおいて、  
前記中間膜部は、第 1 熱可塑性樹脂中間膜／熱線反射フィルム／第 2 熱可塑性樹脂中間膜が積層されており、  
前記熱線遮蔽機能を有する膜は、前記第 2 中間膜と前記第 2 ガラス板の間に形成されている断熱合わせガラス。

## 【請求項 6】

請求項 5 に記載の断熱合わせガラスにおいて、  
前記熱線遮蔽機能を有する膜は、粒径が 0.2  $\mu\text{m}$  以下の 6 ホウ化物および／または ITO 微粒子を含有させた塗布膜である断熱合わせガラス。

## 【請求項 7】

請求項 5 に記載の断熱合わせガラスにおいて、  
前記熱線遮蔽機能を有する膜は、ITO 薄膜である断熱合わせガラス。

## 【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 いずれか 1 項に記載の断熱合わせガラスにおいて、  
前記第 1 ガラス板の熱線吸収能が、前記第 2 ガラス板の熱線吸収能に等しいか小さいことを特徴とする断熱合わせガラス。

## 【請求項 9】

請求項 1 ～ 8 いずれか 1 項に記載の断熱合わせガラスにおいて、  
前記合わせガラスは、第 1 ガラス板と第 2 ガラス板の組み合わせが、この順で、クリア／グリーン、クリア／紫外線吸収グリーン、グリーン／グリーン、グリーン／紫外線吸収グリーン、および紫外線吸収グリーン／紫外線吸収グリーンのいずれかである断熱合わせガラス。

## 【請求項 10】

請求項 1 ～ 9 いずれか 1 項に記載の断熱合わせガラスを車体の窓開口に装着した車両用断熱合わせガラスであって、  
前記合わせガラスの第 1 ガラス板が車両の外側に、第 2 ガラス板が車両の内側になるように配置した車両用断熱合わせガラス。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、建物や車両の窓ガラスとして用いられる断熱合わせガラスに関する。特に、熱線反射フィルムを用いた断熱合わせガラスに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

(社)自動車技術会 学術講演会前刷集 No. 96-00, p17-p21 (以下、文献1という)には、「金属を含まない熱線反射フィルム」に関する発表の要旨が記載されている。そのなかに、金属を含まないポリマーで構成される熱線反射フィルム (Solar Reflecting Film) を用いた合わせガラスが示されている。その構成は、ガラス板/PVB1/SRF/PVB2/ガラス板である (PVB: ポリビニルブチラール)。またその性能は、以下に示す表1のように記されている。

## 【0003】

## 【表1】

ガラス板の構成	Tvis(%)	Te(%)	Re(%)
クリア/グリーン	78	48	22
グリーン/グリーン	73	41	10

## 【0004】

また、特開2001-151539では、「複数枚のガラス板と、粒径が $0.2\mu\text{m}$ 以下の赤外線遮蔽性微粒子が分散配合された中間膜とを有し、前記複数枚のガラス板間に前記中間膜が介在された合わせガラスにおいて、前記複数枚のガラス板のうちの少なくとも1枚のガラス板が、質量百分率表示で $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 換算した全鉄 $0.3\sim 1\%$ を含有する、ソーダライムシリカガラスからなることを特徴とする合わせガラス」が開示されている。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

上述の熱線反射フィルムを用いた合わせガラスでは、熱線反射フィルムとガラス板の日射遮蔽性能がよくないので、表1に示したように合わせガラス全体としても日射透過率 (Te) は40%を超えており、日射遮蔽性能が十分でないという問題点があった。

## 【0006】

また、特開2001-151539に示された合わせガラスでは、微粒子が分散配合された中間膜を用いているので、良好な可視光線透過率を得ることが難しいという問題点があった。また、ガラス板と中間膜が熱線を多く吸収するため、吸収された熱エネルギーの車内側への放射が大きくなるという問題点があった。

## 【0007】

この問題点について、特開2001-151539に示された実施例1を例にして説明する。

ここで開示されている中間膜を用いると、合わせガラスの日射透過率は46.5%という数値を示している。ただし、この日射透過率の低減の効果は、中間膜の熱線吸収機能によるものであり、中間膜に吸収された熱エネルギーの何割かは、再度車内側に放射されることになる。

## 【0008】

通常の中間膜を用いた合わせガラスでは、再放射による車内側への放射の割合は14%程度であるのに対し、前記実施例1では17%と、車内への放射の割合が大きなものになっ

てしまう。

【0009】

そこで本発明は、上述のような状況を鑑みなされたものであって、熱線反射フィルムを用い、熱線遮蔽機能と70%以上の可視光線透過率を両立しうる断熱合わせガラスの提供を目的とする。

【0010】

さらに、このような断熱合わせガラスにおいて、熱線遮蔽性微粒子と中間膜を構成する樹脂の好適な混合割合を提供する。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は、請求項1に記載の発明として、

第1ガラス板／中間膜部／第2ガラス板が積層されてなる合わせガラスであって、前記中間膜部は、熱可塑性樹脂中間膜および熱線反射フィルムを含んでなり、前記熱線反射フィルムと前記第2ガラス板の間には、熱線遮蔽機能を有する膜が設けており、前記熱線反射フィルムは、屈折率が異なる2種類のポリマー薄膜を多数積層した光学干渉多層膜であり、合わせガラスとして少なくとも70%の可視光線透過率を有することを特徴とする断熱合わせガラスである。

【0012】

請求項2に記載の発明として、

請求項1に記載の断熱合わせガラスにおいて、

前記中間膜部は、第1熱可塑性樹脂中間膜／熱線反射フィルム／第2熱可塑性樹脂中間膜が積層されており、

前記熱線遮蔽機能を有する膜は、前記第2熱可塑性樹脂中間膜である断熱合わせガラスである。

【0013】

請求項3に記載の発明として、

請求項2に記載の断熱合わせガラスにおいて、

前記第2中間膜は、熱線遮蔽機能を有する粒径が0.2 $\mu$ m以下の機能性微粒子を分散されている断熱合わせガラスである。

【0014】

請求項4に記載の発明として、

請求項3に記載の断熱合わせガラスにおいて、

前記微粒子は、ITOおよび／または6ホウ化物微粒子である断熱合わせガラスである。

【0015】

請求項5に記載の発明として、

請求項1に記載の断熱合わせガラスにおいて、

前記中間膜部は、第1熱可塑性樹脂中間膜／熱線反射フィルム／第2熱可塑性樹脂中間膜が積層されており、

前記熱線遮蔽機能を有する膜は、前記第2中間膜と前記第2ガラス板の間に形成されている断熱合わせガラスである。

【0016】

請求項6に記載の発明として、

請求項5に記載の断熱合わせガラスにおいて、

前記熱線遮蔽機能を有する膜は、粒径が0.2 $\mu$ m以下の6ホウ化物および／またはITO微粒子を含有させた塗布膜である断熱合わせガラスである。

【0017】

請求項7に記載の発明として、

請求項5に記載の断熱合わせガラスにおいて、

前記熱線遮蔽機能を有する膜は、ITO薄膜である断熱合わせガラスである。

## 【 0 0 1 8 】

請求項 8 に記載の発明として、

請求項 1 ～ 7 いずれか 1 項に記載の断熱合わせガラスにおいて、

前記第 1 ガラス板の熱線吸収能が、前記第 2 ガラス板の熱線吸収能に等しいか小さいことを特徴とする断熱合わせガラスである。

## 【 0 0 1 9 】

請求項 9 に記載の発明として、

請求項 1 ～ 8 いずれか 1 項に記載の断熱合わせガラスにおいて、

前記合わせガラスは、第 1 ガラス板と第 2 ガラス板の組み合わせが、この順で、クリア／グリーン、クリア／紫外線吸収グリーン、グリーン／グリーン、グリーン／紫外線吸収グリーン、および紫外線吸収グリーン／紫外線吸収グリーンのいずれかである断熱合わせガラスである。

## 【 0 0 2 0 】

請求項 1 0 に記載の発明として、

請求項 1 ～ 9 いずれか 1 項に記載の断熱合わせガラスを車体の窓開口に装着した車両用断熱合わせガラスであって、

前記合わせガラスの第 1 ガラス板が車両の外側に、第 2 ガラス板が車両の内側になるように配置した車両用断熱合わせガラスである。

## 【 0 0 2 1 】

本発明による断熱合わせガラスは、上述した文献 1 に示された構成の合わせガラスと同様に、その中間膜部は 2 枚の中間膜にて熱線反射フィルムを挟み込んだ構造を有している。

## 【 0 0 2 2 】

この断熱合わせガラスでは、まず熱線反射フィルムを用いて照射された日射エネルギーをできるだけ車外側へ反射させることによって、車内への日射エネルギーの進入を防いでいる。

## 【 0 0 2 3 】

ここで、車両の窓ガラスに、照射された日射エネルギーの収支を見てみるとことにする。通常の単板フロートガラス（5 mm）を例にして説明する。照射された日射エネルギーを 1 0 0 としたとき、そのうち 8 2 . 3 が透過され、7 . 4 が反射され、残り 1 0 . 3 がガラス板に吸収される。吸収された 1 0 . 3 のエネルギーのうち、3 . 7 が車内側に放射される。

## 【 0 0 2 4 】

そこで、熱線反射フィルムだけでは断熱性能が不足するので、さらに別の手段で熱線遮蔽機能を付与することを考える。

## 【 0 0 2 5 】

例えば中間膜に熱線遮蔽機能を付与すると、合わせガラスとして吸収する日射エネルギーは大きくなり、それにしたがって車内側に放射されるエネルギーも増える。

## 【 0 0 2 6 】

合わせガラス全体として、日射エネルギーの車内への進入を防ぐためには、透過するエネルギーを抑えながら、一旦ガラスに吸収されて車内側に再放射されるエネルギーも減じる必要がある。

## 【 0 0 2 7 】

そこで本発明は、日射光のエネルギーを熱線反射フィルムにて反射させ、さらに熱線遮蔽機能を有する中間膜あるいは塗布膜にて、熱線を遮蔽することを特徴としている。

## 【 0 0 2 8 】

つまり本発明は、日射光のエネルギーをできるだけ熱線反射フィルムにて反射させるために、熱線反射フィルムより車外側の部材を熱線吸収能のできるだけ小さな材料で構成することとしたのである。

## 【 0 0 2 9 】

また本発明は、反射フィルムを境とし、合わせガラスの車外側の構成部材を、車内側の構



成部材に比較して、熱線吸収能が等しいか小さな材料としたと把握されてもよい。合わせガラスを構成するガラス板においては、第1ガラス板の熱線吸収能が、第2ガラス板の熱線吸収能に等しいか小さいこととすればよい。

【0030】

また中間膜部においては、第1中間膜を通常のものとし、第2中間膜をITO微粒子などを分散させて熱線吸収能を大きくするとよい。さらに、第2中間膜と第2ガラス板の間にITO微粒子などを含有する塗布膜を設けて熱線吸収能を大きくするとよい。

【0031】

このような熱線吸収能の大きな材料としては、機能性微粒子を分散あるいは含有した中間膜や塗布膜のほかに、熱線吸収機能を有する顔料や熱線吸収剤を含有したインクなどが挙げられる。これらは印刷されてシェードバンドなどとして、合わせガラスに適用される。このほか、熱線を吸収する材料であって合わせガラスに挟み込んで形成できるのであれば、これらの例に限定されない。

【0032】

このようにいくつかの部材を積層して、合わせガラスを構成したとしても、その積層する順序によって、車内に進入する日射エネルギーに違いのあることを、本発明者は見いだしたのである。

【0033】

さらに車両用窓ガラスとして、所定の可視光線透過率、例えば70%を確保するためには、中間膜あるいは塗布膜にあまり大きな熱線吸収機能を付与することはできない。このことから、合わせガラスを構成する順序を規定することで、車内に進入する日射エネルギーをより抑えることができることは、有効なことである。

【0034】

本発明に使用する熱線反射フィルムは、金属を含まずポリマー100%で構成される熱線反射フィルムである。詳しくは、屈折率が異なる2種類のポリマー薄膜を多数積層した光学干渉多層膜であり、具体的には、ポリエチレンナフタレート(PEN)とポリメチルメタアクリレート(PMMA)を交互に多数積層し、光学干渉を利用して熱線を反射するものである(例えば、米国特許公報6049419 参照のこと)。

【0035】

(LaB6の効果)

本発明に使用する熱線遮蔽中間膜は、6ホウ化物および／またはITO微粒子からなる熱線遮蔽性微粒子を含有することが好ましい。本発明に使用される6ホウ化物微粒子としては6ホウ化ランタン(LaB6)、6ホウ化セリウム(CeB6)、6ホウ化プラセオジム(PrB6)、6ホウ化ネオジム(NdB6)、6ホウ化ガドリニウム(GdB6)の微粒子あるいはこれらの混合物の微粒子などが、その代表的なものとして挙げられる。

【0036】

6ホウ化物の単位質量当たりの日射遮蔽能力は非常に高く、ITOと比較して10分の1以下の使用量で、同等の効果を発揮する。このため、中間膜に対する微粒子の混合量を少なくすることができる。したがって、合わせガラスとして一定の可視光線透過率を保ちながら、日射遮蔽性能を向上させることができる。またコストダウンにもなる。

【0037】

なお、本発明による断熱合わせガラスは、車両用に限らず建物用としても適用可能である。この場合は、合わせガラスの第1ガラス板が建物の外側となるように、第2ガラス板が建物の内側となるように配置するとよい。

【0038】

【発明の実施の形態】

(実施例1：クリアガラス板／紫外線吸収グリーンガラス板の組み合わせ)

熱線遮蔽性微粒子として、ITO微粒子を用いた。ITO微粒子を可塑剤(トリエチレングリコールジ-2-エチルブチレート)に分散させた液に、ポリビニルブチラルを混合し、ビニル系樹脂組成物を調整した。このビニル系樹脂組成物をロールで混練して、0

76mm厚のシート状の中間膜を作製した。なおこのとき、樹脂組成物全量に占めるITO微粒子の含有量は、0.7質量%であった。

【0039】

車外側ガラス板とする第1ガラス板(2.1mm)の上に、通常の第1中間膜(0.38mm)、熱線反射フィルム、さらにITO微粒子を分散させた第2中間膜、車内側ガラス板とする第2ガラス板(2.1mm)を重ね合わせた。これを仮接着した後、140℃、14kg/cm<sup>2</sup>のオートクレーブにて本接着することにより、断熱合わせガラスを作製した。

【0040】

なおガラス板の構成は、車外側がクリアガラス板、車内側が紫外線吸収グリーンガラス板である(表2参照)。得られた断熱合わせガラスの特性を測定したところ、十分な熱線遮蔽性能が得られていることがわかった(表3参照)。

【0041】

実施例1における透過スペクトルを図3に示す。実施例1では可視光線域の透過性能はほとんど低下することなく、近赤外線より長波長側で透過性能は大きく低下し、非常に優れた熱線遮蔽性能が得られていることがわかった。

【0042】

また図3のグラフから明らかなように、この断熱合わせガラスの構成では、例えば850nm波長での透過率は通常のグリーン合わせガラス(図4参照)と同等であり、ITO微粒子を分散させた中間膜を用いることによる特定波長の光の透過に関する不具合はなかった。具体的には、光ビーコンやその他光センサーの受信に支障ないことを確認した。

【0043】

(比較例1-1)

上記実施例1において、第1中間膜と第2中間膜の積層順序を逆にした以外は、実施例1と同様にして断熱合わせガラスを作製した。つまり、ITO微粒子を分散させた中間膜を熱線反射フィルムに対して車外側に配置している。

【0044】

その結果を表3に示した。日射透過率については、実施例1と同等の性能を示しているが、日射反射率は実施例1よりも小さくなり、車内に進入する日射エネルギー(日射熱取得率)が大きくなってしまったことがわかった。

【0045】

(比較例1-2)

上記実施例1において、熱線吸収中間膜を用いなかった以外は、実施例1と同様にして断熱合わせガラスを作製した。

【0046】

その結果を表3に示した。日射透過率は48.7%であり、十分な日射遮蔽性を示さなかった。

【0047】

(比較例1-3)

上記実施例1において、熱線反射フィルムを用いなかった以外は、実施例1と同様にして断熱合わせガラスを作製した。

【0048】

その結果を表3に示した。日射透過率は42.7%であり、十分な日射遮蔽性を示さなかった。また、この場合、熱線反射フィルムを用いなかったため、日射反射率は小さく、日射熱取得率は大きくなってしまった。

【0049】

(参考例1)

また参考例1として、クリアガラス板と紫外線吸収グリーンガラス板を通常の間膜で接着した合わせガラスの測定値を、同じく表3に示す。

【0050】

なお、実施例 1 (e x . 1) と比較例 1 - 2 (c o . 1 - 2) の透過率曲線のグラフを図 3 に、比較例 1 - 3 (c o . 1 - 3) と参考例 1 (r e . 1) の透過率曲線のグラフを図 4 に示した。

【 0 0 5 1 】

図 3 より、比較例 1 - 2 では実施例 1 に比較して、約 1 1 0 0 n m 以上の波長領域における透過がみられ、熱線遮蔽性に劣っていることが明らかになった。図 3、4 より、比較例 1 - 3 では実施例 1 に比較して、約 9 0 0 ~ 1 3 0 0 n m の波長領域における透過がみられ、熱線遮蔽性に劣っていることが明らかになった。

【 0 0 5 2 】

【表 2】

	ガラス板 1	中間膜 1	反射フィルム	中間膜 2	ガラス板 2
実施例 1	クリア	クリア	有り	熱線吸収	UVカット
比較例 1-1	クリア	熱線吸収	有り	クリア	UVカット
比較例 1-2	クリア	クリア	有り	クリア	UVカット
比較例 1-3	クリア	クリア	無し	熱線吸収	UVカット
参考例 1	クリア	クリア	無し	クリア	UVカット

UVグリーン：紫外線吸収グリーンガラス

【 0 0 5 3 】

【表 3】

	可視光線 透過率 Tv(%)	日射 透過率 Te(%)	日射熱 取得率 $\eta$ (%)	日射 反射率 Re(%)	可視光線 反射率 Rv(%)
実施例 1	74.4	38.0	53.6	18.1	7.9
比較例 1-1	74.4	38.1	56.2	10.8	8.0
比較例 1-2	78.9	48.7	60.2	18.7	8.2
比較例 1-3	75.9	42.7	61.1	5.6	7.2
参考例 1	80.2	55.3	69.1	6.0	7.4

【 0 0 5 4 】

(実施例 2：グリーンガラス板／グリーンガラス板の組み合わせ)

ガラス板の構成を車外側にグリーンガラス板 (2.1 mm)、車内側にグリーンガラス板 (2.1 mm) に代えた以外は、実施例 1 と同様にして断熱合わせガラスを作製した (表 4 参照)。

【 0 0 5 5 】

その結果を表 5 に示した。日射透過率は 4 0 % より小さい値を示し、十分な日射遮蔽性を



示した。また、日射反射率も 11.1% と大きな日射反射性を示し、車内に進入するトータル熱量である日射熱取得率は 54.6% と小さく、日射遮蔽性に優れていた。

【0056】

(比較例2)

ガラス板の構成を車外側にグリーンガラス板(2.1mm)、車内側にグリーンガラス板(2.1mm)に代えた以外は、比較例1-2と同様にして断熱合わせガラスを作製した。

【0057】

その結果を表5に示した。日射透過率は 45.4% であり、十分な日射遮蔽性を示さなかった。

【0058】

(参考例2)

また参考例2として、グリーンガラス板とグリーンガラス板を通常の間膜で接着した合わせガラスの測定値を、同じく表5に示す。

【0059】

【表4】

	ガラス板1	中間膜1	反射フィルム	中間膜2	ガラス板2
実施例2	グリーン	クリア	有り	熱線吸収	グリーン
比較例2	グリーン	クリア	有り	クリア	グリーン
参考例2	グリーン	クリア	無し	クリア	グリーン

【0060】

【表5】

	Tv(%)	Te(%)	$\eta$ (%)	Re(%)	Rv(%)
実施例2	72.7	35.9	54.6	11.1	7.8
比較例2	77.2	45.4	60.6	11.5	8.1
参考例2	78.5	51.0	66.3	5.8	7.2

【0061】

(実施例3：グリーンガラス板／紫外線吸収グリーンガラス板の組み合わせ)

ガラス板の構成を車外側にグリーンガラス板(2.1mm)に代えた以外は、実施例1と同様にして断熱合わせガラスを作製した(表6参照)。

【0062】

その結果を表7に示した。日射透過率は 40% より小さい値を示し、十分な日射遮蔽性を示した。また、日射反射率も 11.1% と大きな日射反射特性を示し、車内に進入するトータル熱量である日射熱取得率は 53.2% と小さく、日射遮蔽性に優れていた。

【0063】

(比較例3)

ガラス板の構成を車外側にグリーンガラス板（2.1mm）、車内側に紫外線吸収グリーンガラス板（2.1mm）に代えた以外は、比較例1-3と同様にして断熱合わせガラスを作製した。

【0064】

その結果を表7に示した。日射透過率は40%より小さく、日射遮蔽性は良好であったが、この場合、熱線反射フィルムを用いないため、日射反射率は小さく、日射熱取得率は実施例3に比べ、大きくなってしまふ。

【0065】

（参考例3）

また参考例3として、グリーンガラス板と紫外線グリーンガラス板を通常の間膜で接着した合わせガラスの測定値を、同じく表7に示す。

【0066】

【表6】

	ガラス板1	中間膜1	反射フィルム	中間膜2	ガラス板2
実施例3	グリーン	クリア	有り	熱線吸収	UVカット
比較例3	グリーン	クリア	無し	熱線吸収	UVカット
参考例3	グリーン	クリア	無し	クリア	UVカット
実施例4	クリア	クリア	有り	熱線吸収	UVカット
実施例5	クリア	クリア	有り	クリア *	UVカット

\*熱線吸収塗布膜

【0067】

【表7】

	Tv(%)	Te(%)	$\eta$ (%)	Re(%)	Rv(%)
実施例3	70.1	33.7	53.2	11.0	7.7
比較例3	71.5	36.8	57.2	5.4	6.9
参考例3	76.0	46.7	63.5	5.7	7.2
実施例4	73.5	39.2	53.8	18.2	7.8
実施例5	71.5	38.2	53.2	18.0	7.8

【0068】

（実施例4：ITO微粒子とLaB6微粒子を分散させた第2中間膜）

熱線遮蔽微粒子としてITO微粒子とLaB6微粒子の混合物を用いて、実施例1と同様に0.76mm厚のシート状の中間膜を作製した。ITOとLaB6微粒子の質量比は9

8 : 2 とし、中間膜全量に占める熱線遮蔽微粒子 (ITO と LaB<sub>6</sub> 微粒子の総量) の含有量は 0.14 質量% であった。この中間膜を第 2 中間膜として用い、車外側にクリアガラス板 (2.1 mm)、車内側に紫外線吸収グリーンガラス板 (2.1 mm) を配置して、実施例 1 と同様に断熱合わせガラスとした。

【0069】

実施例 4 の断熱合わせガラスの特性を測定したところ、十分な熱線遮蔽性能が得られていることがわかった (表 7 参照)。

【0070】

(実施例 5 : 熱線吸収塗布膜を形成)

平均粒径 67 nm の LaB<sub>6</sub> 微粒子 20 g、ジアセトンアルコール (DAA) 50 g、トリエチレングリコールジエチルブチレート 20 g、水および分散剤を適量混合し、直径 4 mm のジルコニアボールを用いて 100 時間ボールミルにて混合して、LaB<sub>6</sub> 微粒子が分散した液 100 g を調整した (A 液)。

【0071】

平均粒径 80 nm の ITO 微粒子 20 g、トリエチレングリコールジエチルブチレート 70 g、水および分散剤を適量混合し、直径 4 mm のジルコニアボールを用いて 100 時間ボールミルにて混合して、ITO 微粒子が分散した液 100 g を調整した (B 液)。

【0072】

平均重合度で 4 ~ 5 量体であるエチルシリケート 40 (コルコート社製) を 10 g、エタノール 27 g、5% 塩酸水溶液 8 g、水 5 g で調整したエチルシリケート溶液をよく混合・攪拌してエチルシリケート混合液 50 g を調整した (C 液)。

【0073】

これら A 液、B 液、C 液を混合し、さらにジアセトンアルコールで希釈して、ITO 濃度が 7.25 質量%、LaB<sub>6</sub> 濃度が 0.045%、SiO<sub>2</sub> 濃度が 2.5 質量% となるように熱線遮蔽膜形成用塗布液を調整した。この塗布液を車内側ガラス板の内面側の面にコーティングして、200 °C の電気炉に入れ 30 分間加熱し、塗布膜を形成した。

【0074】

塗布膜を形成した面が内面側になるようにして、車外側ガラス板 (2.1 mm)、通常の間膜 (0.38 mm)、熱線反射フィルム、通常の間膜 (0.38 mm)、車内側ガラス板 (2.1 mm) を重ね合わせた。これを仮接着した後、140 °C、14 kg/cm<sup>2</sup> のオートクレーブにて本接着することにより、断熱合わせガラスを作製した。なお、車外側にクリアガラス板 (2.1 mm)、車内側に紫外線吸収グリーンガラス板 (2.1 mm) を配置した (表 6 参照)。

【0075】

その結果を表 7 に示した。日射透過率は 40% より小さい値を示し、十分な日射遮蔽性を示した。また、日射反射率も 18.0% と大きな日射反射特性を示し、車内に進入するトータル熱量である日射熱取得率は 53.2% と小さく、日射遮蔽性に優れていた。

【0076】

【発明の効果】

以上説明してきたように、本発明による断熱合わせガラスは、その積層順序を規定する。さらに、第 2 中間膜に熱線遮蔽機能を付与し、あるいは熱線遮蔽機能を有する膜を設けて、合わせガラスとして少なくとも 70% の可視光線透過率を有するようにしたことを特徴としている。

【0077】

この構成により、まず反射フィルムを用いて照射された日射エネルギーをできるだけ車外側へ反射させることによって、車内への日射エネルギーの進入を防いでいる。さらに、反射させた後の日射光のエネルギーを、熱線遮蔽機能を有する中間膜、ITO 膜あるいは ITO 含有塗布膜にて遮蔽させて、車内側に放射されるエネルギーを抑えることを可能としている。

## 【 0 0 7 8 】

また本発明は、反射フィルムを境とし、合わせガラスの車外側のガラス板を、車内側のガラス板より、熱線吸収能の小さな材料で構成することにより、車内への日射エネルギーの進入を小さく抑えることを可能としている。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による断熱合わせガラスの一基本構成例を示す図である。

【図2】 本発明による断熱合わせガラスの別の基本構成例を示す図である。

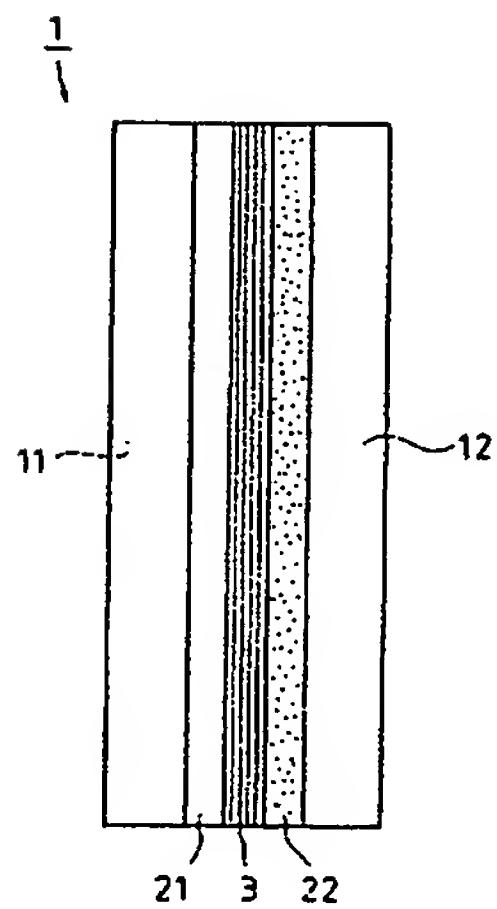
【図3】 断熱合わせガラスの透過スペクトルを示すグラフである。

【図4】 断熱合わせガラスの透過スペクトルを示すグラフである。

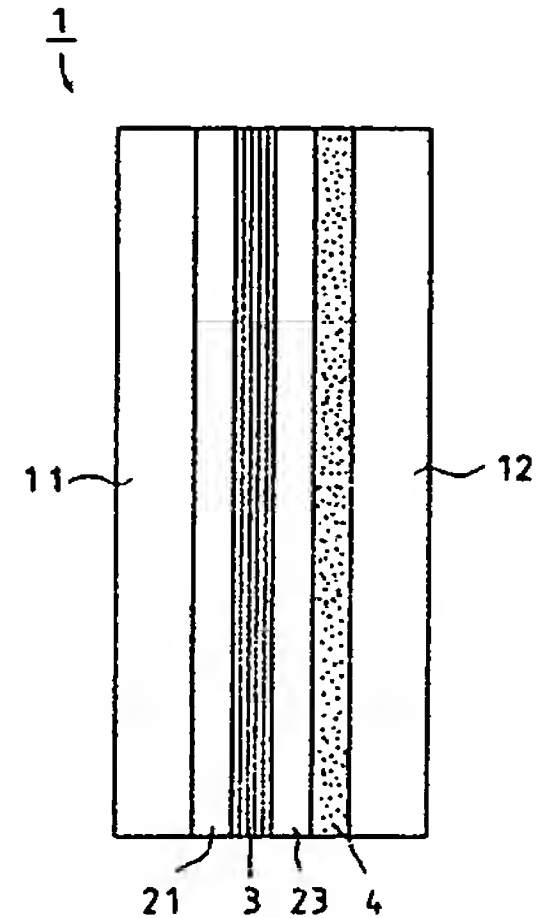
## 【符号の説明】

- 1：断熱合わせガラス
- 11：第1ガラス板（車外側）
- 12：第2ガラス板（車内側）
- 21：第1中間膜（クリア）
- 22：第2中間膜（微粒子分散）
- 23：第2中間膜（クリア）
- 3：熱線反射フィルム
- 4：熱線遮蔽膜

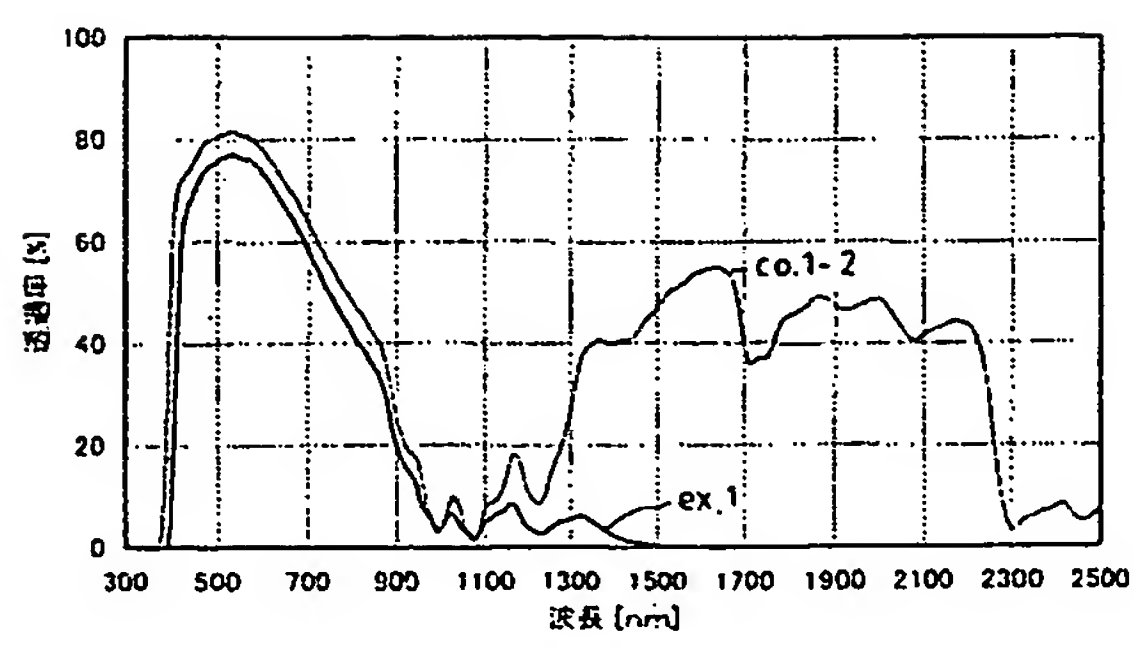
【図1】



【図2】



【図 3】



【図 4】

